

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(II)特許出願公開番号

特開平6-115968

(43)公開日 平成6年(1994)4月26日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号 廈内整理番号  
356 A 7036-2K

E I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-268411  
(22)出願日 平成4年(1992)10月7日

(71)出願人 000005290  
古河電気工業株式会社  
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72)発明者 小相澤 久  
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古  
河電気工業株式会社内

(72)発明者 折田 伸昭  
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古  
河電気工業株式会社内

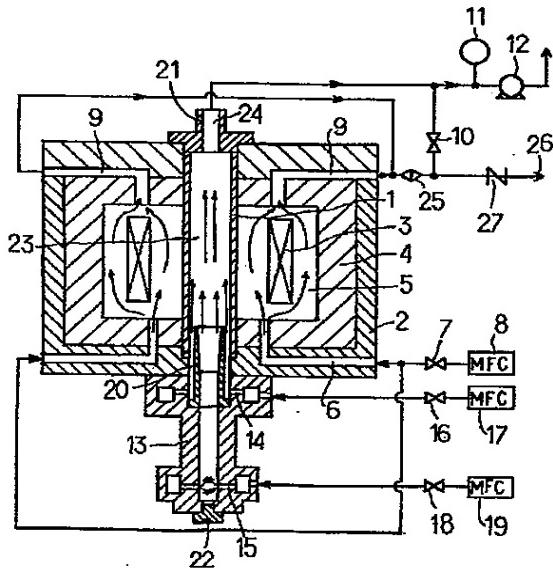
(74)代理人 弁理士 松本 莊俊

(54)【発明の名称】 光ファイバ線引き方法

(57) 【要約】

【目的】光ファイバの強度低下や炉構成部品の寿命低下を防止できる光ファイバ繰り引き方法を提供する。

【構成】 炉心管を包囲して炉体を1設け、炉体内で炉心管の外周にヒータ3を設ける。炉心管内の炉心管室23に不活性ガスを供給するガス供給口14と、炉心管の外で炉体内の加熱室5に不活性ガスを供給するガス供給口6とを設ける。炉心管室23と加熱室5とをガスの流通がないように分離する。加熱室5にはガス排気口9を設ける。この状態で、加熱室5内の圧力を炉心管室23内の圧力より高くなるように制御しつつ、光ファイバの線引きを行う。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 加熱すべき光ファイバ母材を挿入するための炉心管と、前記炉心管を包囲する炉体と、前記炉体内で前記炉心管の外周に配置されたヒータと、前記炉心管内の炉心管室に不活性ガスを供給するガス供給口と、前記炉心管の外で前記炉体内の加熱室に不活性ガスを供給するガス供給口とを備え、前記炉心管内の前記光ファイバ母材を前記ヒータで加熱溶融させ、該光ファイバ母材の加熱溶融部から光ファイバを線引きする光ファイバ線引き方法において、前記炉心管室と前記加熱室とをガスの流通がないように分離し、且つ前記加熱室にはガス排気口を設けて、前記加熱室内の圧力を前記炉心管室の圧力より高く保持しながら前記光ファイバの線引きをすることを特徴とする光ファイバ線引き方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光ファイバ母材を加熱溶融して光ファイバを線引きする光ファイバ線引き方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 光ファイバ母材を加熱溶融して光ファイバを線引きするための光ファイバ線引き加熱炉は、光ファイバの強度、光ファイバの外径変動や伝送ロスに影響を与えることが知られている。

【0003】 図4は、従来の光ファイバ線引き加熱炉の構成を示したものである。該光ファイバ線引き加熱炉においては、加熱すべき光ファイバ母材(図示せず)を挿入するための炉心管1を備え、該炉心管1は炉体2の中央を貫通するようにして設けられている。炉体2内で炉心管1の外周には、ヒータ3が配置されている。炉体2内には、その内壁に沿って断熱材4が配置されている。

【0004】 炉体2の下部には、炉心管1の外で炉体2内の加熱室5に連通するガス供給口6が設けられている。該ガス供給口6には、バルブ7及びマスフローコントローラ8を介して不活性ガスが供給されるようになっている。

【0005】 炉体2の上部には、加熱室5内のガスを排気するガス排気口9が設けられている。ガス排気口9には、バルブ10および圧力計11を介して真空引きポンプ12が接続され、加熱室5内の真空引きを行うようになっている。

【0006】 炉心管1に対応して炉体2の下には炉体延長筒体13が設けられ、該炉体延長筒体13の上下には内部に不活性ガスを吹き出すガス供給口14、15が設けられている。ガス供給口14には、バルブ16及びマスフローコントローラ17を介して不活性ガスが供給されるようになっている。同様に、ガス供給口15には、バルブ18及びマスフローコントローラ19を介して不活性ガスが供給されるようになっている。ガス供給口1

2

5は、炉体延長筒体13の下部からの大気の流入を防止するためのものである。炉心管1の下部と炉体延長筒体13の上部に跨がってこれらの内部には、筒状のフローガイド20が設けられ、ガス供給口14から供給される不活性ガスの向きを炉心管1の軸心に沿って流れるよう方向変換するようになっている。

【0007】 炉心管1の上部には、真空引き用上蓋21が嵌合されている。炉心管1の下部には、真空引き用下蓋22が嵌合されている。

10 【0008】 このような光ファイバ線引き加熱炉では、2000°C以上になるのでヒータ3としては通常カーボンヒータが使用され、断熱材4としてはカーボンフェルトが使用され、他の炉構成部品もカーボンで主に形成されている。

【0009】 ヒータ3としては、通常スリットの入ったヒータが用いられるので、図示しない光ファイバ母材を均一に加熱するため、且つ純度の低い断熱材4からの該光ファイバ母材の汚染を防止するため炉心管1が設けられている。

20 【0010】 また、炉心管1内の炉心管室23と該炉心管1の外で炉体2内の加熱室5とにガス供給口14、15とガス供給口6とから別々に不活性ガスが供給され、加熱室5に供給された不活性ガスはガス排気口9より排気されるようになっている(特開昭59-217641号)。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、特開昭59-217641号公報に記載のものでは、図示しないが炉心管1に加熱室5に連通する多数の透孔が設けられていて、炉心管室23に供給された不活性ガスがこれら透孔を通じて加熱室5に流れ込んで排気されるようになっているので、加熱室5が炉心管室23より圧力が低く、そのため炉心管室23に挿入される光ファイバ母材の外径に変化がある場合、特に光ファイバ母材の外径が小さくなつた時や、該光ファイバ母材の上端の肩部が炉心管室23に入つて来た場合、炉心管1と光ファイバ母材との間の隙間が大きくなつて、大気を炉心管室23を経て加熱室5内に吸引し、炉心管1、ヒータ3、断熱材4等のカーボン製の炉構成部品が酸化消耗され、該炉構成部品の寿命が短くなつたり、光ファイバの強度が低下したりする問題点があつた。

【0012】 また、炉心管1に多数の透孔が設けられていない場合でも、該炉心管1は一般にカーボン製で薄いので、炉心管室23内の活性な蒸気が炉心管1を透過して加熱室5内に入り込むことがあり、カーボン製の炉構成部品の寿命を短くする問題点があつた。

【0013】 本発明の目的は、光ファイバの強度低下や炉構成部品の寿命低下を防止できる光ファイバ線引き方法を提供することにある。

50 【0014】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成する本発明の手段を説明すると、本発明は加熱すべき光ファイバ母材を挿入するための炉心管と、前記炉心管を包囲する炉体と、前記炉体内で前記炉心管の外周に配置されたヒータと、前記炉心管内の炉心管室に不活性ガスを供給するガス供給口と、前記炉心管の外で前記炉体内の加熱室に不活性ガスを供給するガス供給口とを備え、前記炉心管内の前記光ファイバ母材を前記ヒータで加熱溶融させ、該光ファイバ母材の加熱溶融部から光ファイバを線引きする光ファイバ線引き方法において、前記炉心管室と前記加熱室とをガスの流通がないように分離し、且つ前記加熱室にはガス排気口を設けて、前記加熱室の圧力を前記炉心管室の圧力より高く保持しながら前記光ファイバの線引きをすることを特徴とする。

## 【0015】

【作用】このように、炉心管室と加熱室とをガスの流通がないように分離し、且つ加熱室にはガス排気口を設けて、加熱室の圧力を炉心管室の圧力より高く保持しながら光ファイバの線引きをすると、純度の低い断熱材を収容した加熱室のガスは加熱室のガス排気口から炉体外に排出されることになる。

【0016】この場合には、炉心管室内に入る光ファイバ母材に外径変化があっても、大気は積極的には炉心管室内に入って来ない。このため光ファイバの強度低下や炉構成部品の寿命低下を防止できる。

【0017】また、加熱室のガスが炉心管室内に流れ込むのを防止でき、光ファイバの強度低下を防止することができる。

【0018】更に、加熱室の圧力を炉心管室の圧力より高く保持しているので、炉心管室の活性蒸気が炉心管を透過して加熱室に入り込み、カーボン製の炉構成部品の寿命を短くする問題点も回避することができる。

## 【0019】

【実施例】以下、本発明の実施例を図を参照して詳細に説明する。なお、前述した図4と対応する部分には、同一符号を付けて示している。

【0020】図1は、本発明に係る光ファイバ線引き加熱炉の第1実施例を示したものである。本実施例の光ファイバ線引き加熱炉では、炉心管室23と加熱室5とはガスの流通がないように分離されている。真空引き用上蓋21にはガス排気口24が設けられ、該ガス排気口24は圧力計11を介して真空引きポンプ12に接続されている。また、ガス排気口9とバルブ10との間にはフィルタ25が接続されている。フィルタ25とバルブ10との接続部には、排気口26がチャッキバルブ27を介して設けられている。排気口26には、必要に応じて排気用ポンプを設けることができる。

【0021】このような光ファイバ線引き加熱炉では、炉構成部品の交換後の立ち上げ時には、図1のような状

態でバルブ7、16、18を閉じ、チャッキバルブ(逆止弁)27を閉じ、バルブ10を開け、真空引きポンプ12を作動して、炉心管室23と加熱室5との真空引きを行う。真空引きは、圧力計11が所定値を示すまで行う。本実施例では、 $5 \times 10^{-2}$  torrまで真空引きを行った。真空引きの終了後に、炉心管室23と加熱室5に不活性ガスを供給して満たした。この一連の動作を数回繰り返した。

【0022】このように炉心管室23と加熱室5との真空引きと不活性ガスによるバージをすることにより、炉構成部品に付着している水分や酸素等を除去する。このため炉構成部品に付着していた水分や酸素に起因するカーボン製の炉構成部品の使用時における消耗を防止でき、炉構成部品の寿命低下を防止できる。具体的には、従来は断熱材4は6ヶ月に1度交換をしていたが、本発明の場合には1年以上たっても実用レベルの劣化は生じていない。また、ヒータ3は1~2ヶ月に1度交換をしていたが、本発明の場合には3ヶ月以上に寿命が伸びた。

【0023】また、 $10^{-1}$  torr以上の真空引きをすると、炉内に水漏れやリークがあった場合、真空度が上がらない。従って、真空引きを行うたびに炉体のチェックができる、炉体の状態を管理できる。

【0024】光ファイバ線引き加熱炉の立ち上げ時の操作、即ち、真空引きや不活性ガスによるバージの一連の操作が終了したら、真空引き用上蓋21と真空引き用下蓋22を外し、炉心管1内に光ファイバ母材の下部を挿入し、ヒータ3に通電し、バルブ7、16、18を開け、加熱室5内と炉心管室23内に不活性ガスを供給し、バルブ10を閉じ、バルブ27を開け、加熱室5のガス排気口9から排気をしつつ線引き作業を行う。この時、加熱室5内の圧力を炉心管室23内の圧力より50~100 mmAq高くなるように保持した。

【0025】このように加熱室5のガス排気口9から排気をしつつ線引き作業を行うと、加熱室5内のガスが炉心管1内に流れ込むのを防止できる。従って、加熱室5内のガスが炉心管室23内に流れ込んで光ファイバ母材から線引きされた光ファイバにダストが付着し、該光ファイバの強度が低下するのを防止することができる。実験によると、光ファイバ心線のスクリーリングにおける断線率が、従来に比べて10~30%改善された。

【0026】図2は、本発明に係る光ファイバ線引き加熱炉の第2実施例を示したものである。本実施例の光ファイバ線引き加熱炉では、第1実施例とは逆に、炉心管1の上部から該炉心管1内に下向きに不活性ガスを流すようになっている。炉体延長筒体13の下部には、下方からの大気の流入を防止するため、該炉体延長筒体13の内部に不活性ガスを吹き出すガス供給口28が設けられている。該ガス供給口28には、バルブ29及びマスフローコントローラ30を介して不活性ガスが供給され

るようになっている。

【0027】しかし、加熱室5に流す不活性ガスは、第1実施例と同様に、下から上に流すようになっている。このガスは、暖められると浮力の関係で上昇気流が生じるので、その流れに沿ってガスを流した方が流れが安定するためである。

【0028】真空引きについては、ガスの流れる方向に真空引きをするので、該加熱室5の真空引きは第1実施例と同様に上方から引くが、炉心管室23の真空引きは下方から引くようになっている。

【0029】このため炉心管1上部は、真空引き時には図示のように真空引き用上蓋21で閉塞されるようになっている。炉心管1下部の真空引き用下蓋22にはガス排気口31が設けられ、該ガス排気口31は圧力計11を介して真空引きポンプ12に接続されている。その他の点は、第1実施例とほぼ同様に構成されている。

【0030】このような構造の光ファイバ線引き加熱炉でも、第1実施例と同様の効果を得ることができる。

【0031】図3は、炉心管1の上部外周と炉体2との間のシール構造の具体例を示す。即ち、炉心管1の上部外周に対応した炉体2の部分には凹部32が設けられ、該凹部32を利用して炉心管1の上部外周にはカーボンフェルト33が嵌合されている。この場合、カーボンフェルト33は、その内径を炉心管1の外径より多少小さくして該炉心管1に嵌め込まれている。該カーボンフェルト33はフェルト押さえ34で押さえられ、ボルト35で締めることにより該カーボンフェルト33がつぶされ、炉心管1の上部と炉体2との間のシールがなされている。図示していないが、炉心管1の下部と炉体2との間のシールも同様にして行うことができる。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る光ファイバ線引き方法では、炉心管室と加熱室とをガスの流通がないように分離し、且つ加熱室にはガス排気口を設けて、加熱室の圧力を炉心管室の圧力より高く保持しながら光ファイバの線引きをするので、純度の低い断熱材を収容した加熱室のガスは加熱室のガス排気口から炉体外に排出されることになり、このため加熱室のガスが炉心管室内に流れ込むのを防止でき、光ファイバの強度低下を防止することができる。

【0033】また、この場合には、炉心管室内に入る光ファイバ母材に外径変化があっても、大気は積極的には炉心管室内に入って来ないので、光ファイバの強度低下や炉構成部品の寿命低下を防止することができる。

【0034】更に、加熱室の圧力を炉心管室の圧力より高く保持しているので、炉心管室の活性蒸気が炉心管を透過して加熱室内に入り込み、カーボン製の炉構

成部品の寿命を短くする問題点も回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光ファイバ線引き加熱炉の第1実施例の縦断面図である。

【図2】本発明に係る光ファイバ線引き加熱炉の第2実施例の縦断面図である。

【図3】本発明で炉心管の上部外周と炉体との間のシール構造の具体例を示す縦断面図である。

10 【図4】従来の光ファイバ線引き加熱炉の縦断面図である。

【符号の説明】

1 炉心管

2 炉体

3 ヒータ

4 断熱材

5 加熱室

6 ガス供給口

7 バルブ

20 8 マスフローコントローラ

9 ガス排気口

10 バルブ

11 圧力計

12 真空引きポンプ

13 炉体延長筒体

14, 15 ガス供給口

16 バルブ

17 マスフローコントローラ

18 バルブ

30 19 マスフローコントローラ

20 フローガイド

21 真空引き用上蓋

22 真空引き用下蓋

23 炉心管室

24 ガス排気口

25 フィルタ

26 排気口

27 チャッキバルブ

28 ガス供給口

40 29 バルブ

30 マスフローコントローラ

31 ガス排気口

32 凹部

33 カーボンフェルト

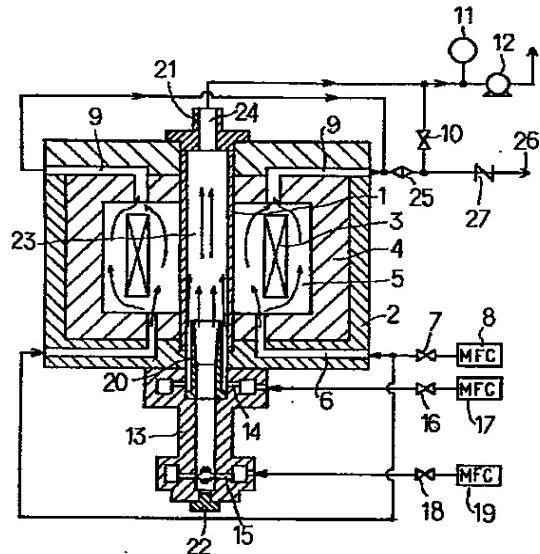
34 フェルト押さえ

35 ボルト

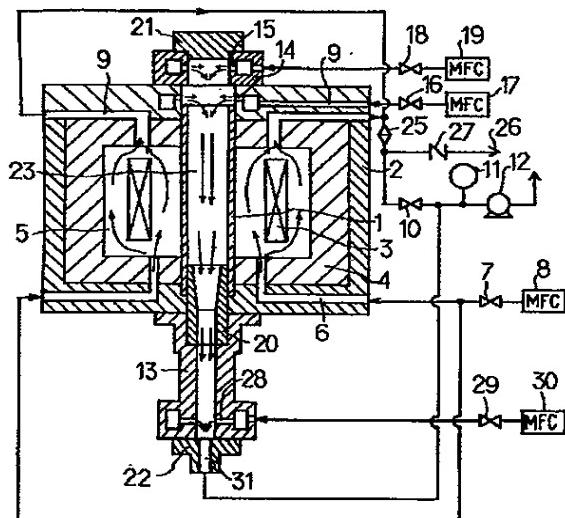
(5)

特開平6-115968

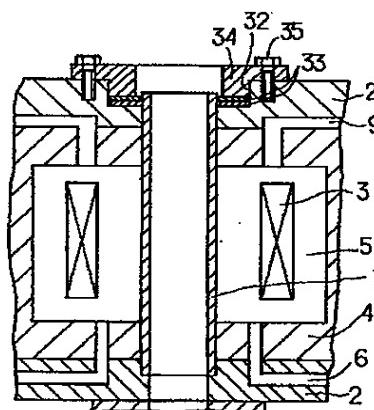
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

